

# “ANALISA DAN PENGUJIAN SISTEM ANTENA PENERIMA POWER BEAM M5 DALAM KOMUNIKASI *WIRELESS* BERBASIS *FIBER OPTIC*”

Reinaldo Parulian Simanjuntak<sup>1)</sup>, Fitri Imansyah<sup>2)</sup>, F.Trias Pontia W<sup>3)</sup>

Program Studi Teknik Elektro, Jurusan Teknik Elektro

Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura

[ucok490@gmail.com](mailto:ucok490@gmail.com)

## ABSTRAC

Needs of the community, especially people in big cities on the internet today as if he had become such a part of daily routine, one of which is to use the facilities Hotspot, which refers to certain places that provide Internet service with WLAN technology (Wireless Local Area Network). Hotspot emitting device commonly referred to as the Access Point. There are various types of devices from different vendors Access Point IT companies. Ubiquiti Networks is a communications technology company. One of its products is NanoStationM52 (NSM5) and Power Beam M5. NanoStation device is an integrated antenna type used is a directional antenna with a coverage of 60 ° while the Power Beam with 15 ° coverage, then the direction of the signal beam pattern tends to be directed and can not reach clients that are far behind the device. In building a local communication system here uses two (2) pieces of antennas as the transmitter and receiver to be installed facing so that the receiving antenna can capture signals emitted by the transmitting antenna. Installation of these devices is done in two (2) different locations namely the transmitting antenna installed in the Great Komp.Bali Agung III and receiver antennas mounted in New Jl.Karya Baru II. Tests conducted at a radius between the transmitter and receiver antenna only, with the received signal strength parameters to perform pingtest to determine the speed of the download or upload or download and upload speeds, also to test the feasibility of the application speedtest.net and speedof.me on both sides of the transmitter and receiver. From the test results, the mounting location between the transmitter and receiver are working with a good performance and are in a radius of 690 meters with an attenuation value of 104.45 dB path loss. In addition to testing and analysis of the installed devices is also conducted tests in the shooting of a CCTV using a laptop where CCTV is also included in the system in the wake of the communication device.

**Key words: Kata kunci :** Access Point, NanoStation M5, Power Beam M5, CCTV

## Pendahuluan

Untuk mempermudah masyarakat dalam mengakses informasi dengan cepat salah satu layanan yang disediakan oleh perusahaan besar dalam bidang telekomunikasi yakni PT.TELKOM pada sistem komunikasi *wireless* berbasis Fiber Optic (FO) adalah layanan service IndiHome yang merupakan layanan triple play dari Telkom yang terdiri dari Internet *on Fiber* atau *High Speed Internet*, Phone (Telepon Rumah), dan IPTV = *Internet Protocol Television (UseTV Cable)* beserta beberapa fitur tambahan seperti IndiHome View, mengakses gambar dari CCTV rumah, MelOn dan *Trend Micro Security System*.

Antena pemancar (Tx) kadang mempunyai masalah dalam daya pancar sinyal dimana sinyal ini memiliki batas jarak atau radius jangkauan sehingga tidak mencakup area yang luas, sehingga dalam penggunaan internet tidak bisa dilakukan secara maksimal dikarenakan kualitas sinyal yang ditangkap tidak maksimal. Untuk itu perlu

dilakukan optimalisasi sistem jaringan tersebut agar dalam teknik merancang dan membangun suatu sistem antena tersebut memenuhi syarat-syarat dari sistem performansi yang handal.

### 1. Tinjauan Pustaka

#### • Pengertian Antena

Antena berasal dari bahasa latin yaitu ‘*antenna*’, yang berarti tiang kapal layar. Dalam pengertian sederhana kata latin, ini berarti juga penyentuh atau peraba. Sehingga kalau dihubungkan dengan teknik telekomunikasi, berarti antena mempunyai tugas menyelusuri jejak gelombang elektromagnetik yang mana jika hal ini antena berfungsi sebagai penerima. Sedangkan jika antena berfungsi sebagai pemancar, maka tugas antena tersebut adalah menghasilkan sinyal gelombang elektromagnetik. Antena secara umum adalah alat untuk mengirim atau menerima gelombang elektromagnetik. Antena adalah alat pasif tanpa catu daya (*power*).Antena dapat berwujud berbagai bentuk, mulai dari seutas kabel,

dipole, monopole, yagi dan sebagainya. Sebuah antenna adalah bagian vital dari suatu pemancar atau penerima yang berfungsi untuk menyalurkan sinyal radio ke udara.

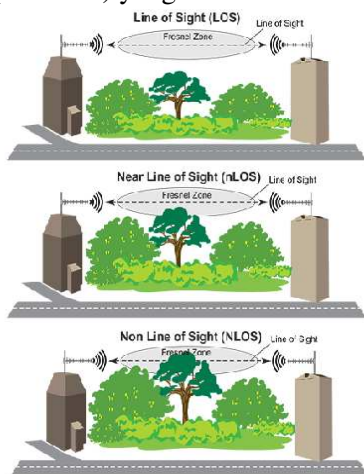
- **Antena Power Beam M5**

NanoStation merupakan salah satu produk dari Ubiquiti yang saat ini merupakan produk *wireless*. NanoStation memiliki kelebihan yaitu :

1. Antena ini memiliki *power* yang besar sekitar 25 dB atau 400 mw sehingga daya pancarnya yang sangat luas hingga 5 km.
2. Dilengkapi dengan POE ( *Power Over Ethernet* ) sehingga hanya menggunakan satu jenis kabel UTP untuk transfer data dan kabel listrik
3. Power Beam M5 adalah antena *outdoor* yang memiliki gain antena 25 dBi dengan frekuensi 5 Ghz

- **Line of Sight (LoS)**

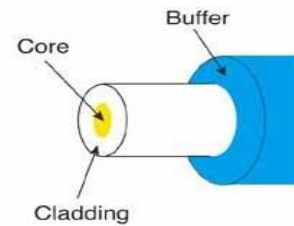
Merupakan lintasan gelombang radio yang mengikuti garis pandang. Transmisi ini terjadi jika antena pemancar dan penerima dapat “saling melihat” yaitu jika di antara keduanya dapat ditarik garis lurus tanpa hambatan apa pun. Lintasan *line of sight* merupakan lintasan yang menghasilkan daya yang tertinggi di antara mekanisme-mekanisme yang lain, dengan kata lain, lintasan *line of sight* menawarkan rugi-rugi lintasan (*path loss*) yang terendah.



- **Fiber Optic**

*Fiber Optic* (FO) atau juga bisa disebut disebut Serat optik adalah saluran transmisi atau sejenis kabel yang terbuat dari kaca atau plastik yang sangat halus dan lebih kecil dari sehelai rambut, dan dapat digunakan untuk mentransmisikan sinyal cahaya dari suatu tempat ke tempat lain. Cahaya yang ada dalam serat optik tidak keluar karena indeks bias dari kaca lebih besar daripada indeks bias dari udara.

- **Karakteristik Fiber Optic**



- Inti (*core*)

- Berfungsi untuk menentukan cahaya merambat dari suatu ujung ke ujung lainnya.
- Terbuat dari kaca dengan kualitas yang sangat tinggi
- Merupakan bagian utama dari serat optik karena perambatan cahaya terjadi pada bagian ini.

- Lapisan (*cladding*)

- Lapisan luar yang melindungi inti (*core*) dan memantulkan kembali cahaya yang terpancar keluar kembali ke dalam inti.
- Indeks bias core selalu lebih besar daripada indeks bias cladding (indeks bias *core* > indeks bias *cladding*)
- Terbuat dari bahan plastik.

- Buffer

- Merupakan selubung plastik yang bertujuan melindungi serat dari kerusakan akibat lengkungan kabel.
- Sebagai pelindung dari gangguan luar seperti kelembaban.

## 2. Metodologi Penelitian

- **Desain Sistem Distribusi MATV**

Dalam membangun atau instalasi sebuah jaringan lokal diperlukan langkah pengaturan perangkat yang digunakan sehingga semua perangkat terhubung atau terkonfigurasi.

- **Alat Dan Perangkat Yang Dipergunakan**

1. Antena Power Beam M5
2. Antena NanoStation M5
3. Router RB951Ui
4. Router TP-LINK
5. CCTV (*Close Circuit Television*)
6. NVR (*Network Video Recorder*)
7. Modem IndiHome
8. Laptop
9. Konektor RJ-45
10. Kabel UTP
11. Mikrotik
12. Besi Galvanis
13. Tang Crimping

- **Path Loss**

Path Loss dapat diartikan sebagai redaman propagasi, yaitu besarnya daya yang hilang dalam menempuh jarak tertentu. Besarnya redaman disamping ditentukan oleh kondisi alam seperti tidak adanya halangan antara pemancar dengan penerima dan kondisi *altitude* dari masing-masing lokasi maupun antara kedua lokasi, redaman sangat dipengaruhi oleh jarak antara pemancar dengan penerima dan frekuensi yang digunakan. Dengan tanpa memperhitungkan kondisi alam dan lokasi dimana pemancar dan penerima berada, besarnya *Path Loss* dapat dihitung dengan menggunakan rumus “*Free Space Loss*” yaitu sebagai berikut :

$$A_{pl}^{(db)} = 32,5^{(db)} + (20 \log d \text{ (km)})^{(db)} + (20 \log f \text{ (Mhz)})^{(db)}$$

Dimana :  $A_{pl}$  = Atenuasi *Path loss*  
 $d$  = Jarak dari antenna pemancar ke penerima  
 $f$  = Frekuensi yang dipakai/digunakan

### Variabel atau Data

- **Data Primer**

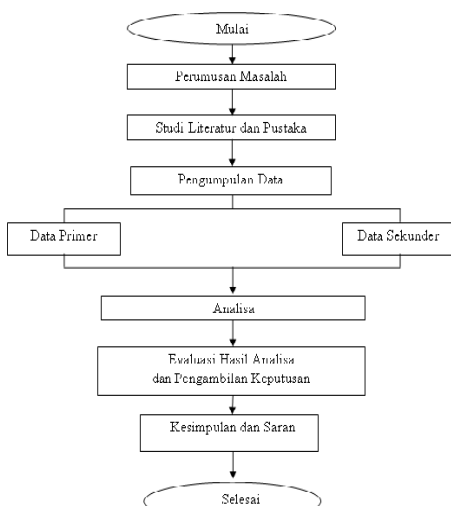
Data yang didapat dari hasil melakukan tahapan analisa dan pengujian sistem antenna penerima berupa :

- Data yang didapat berupa hasil pengaturan konfigurasi dari Antena pemancar dan penerima - Camera CCTV atau IP Camera - *Access Point* - *Server* CCTV - internet - pemilik/user.
- Foto atau gambar dokumentasi di lapangan dengan kamera

- **Data Sekunder**

Data yang diperoleh dari mencari bahan - bahan yang terdapat dari buku atau dari website yang berhubungan dengan sistem yang dibangun.

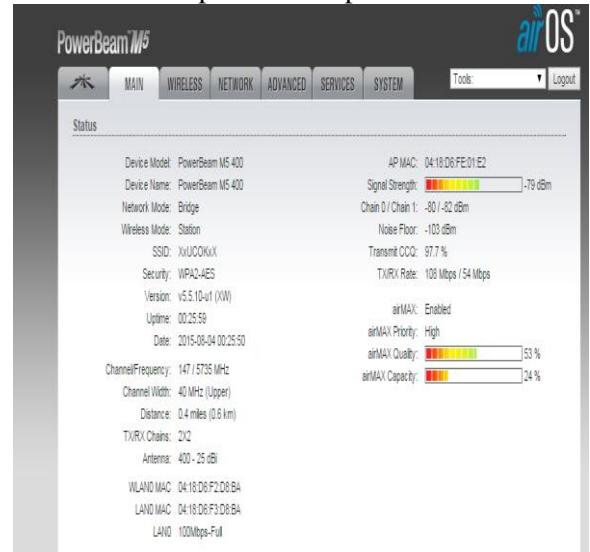
- **Diagram Alir Penelitian**



### 3. Pengaturan Perangkat dan Hasil Pengujian

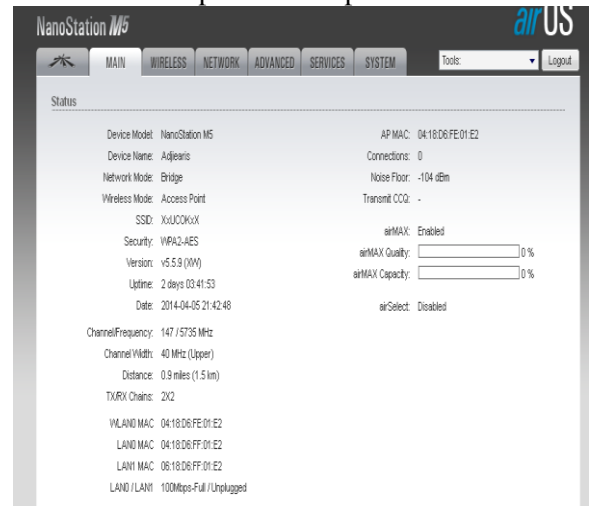
- **Pengaturan Antena Power Beam M5**

Halaman airOS pada antenna pemancar



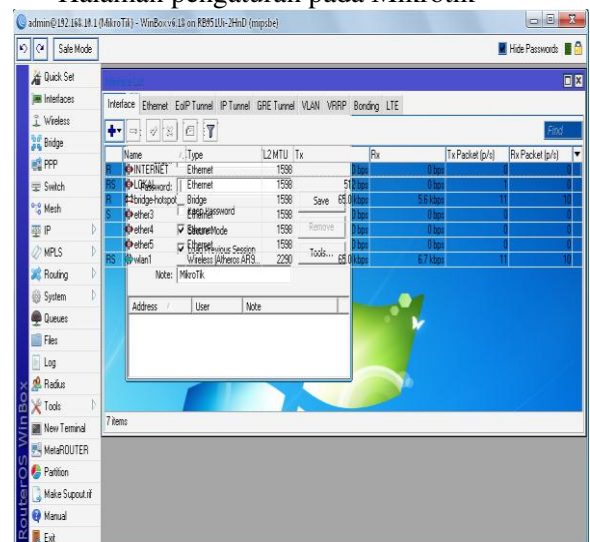
- **Pengaturan Antena NanoStation M5**

Halaman airOS pada antenna penerima

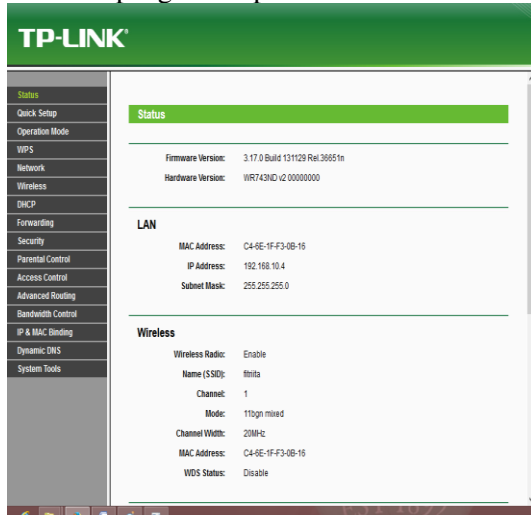


- **Pengaturan Mikrotik RB951Ui**

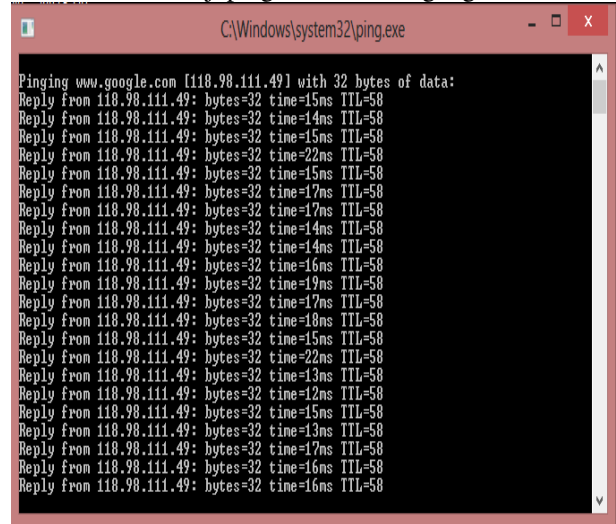
Halaman pengaturan pada Mikrotik



- **Pengaturan Router TP-LINK**  
Halaman pengaturan pada router TP-LINK

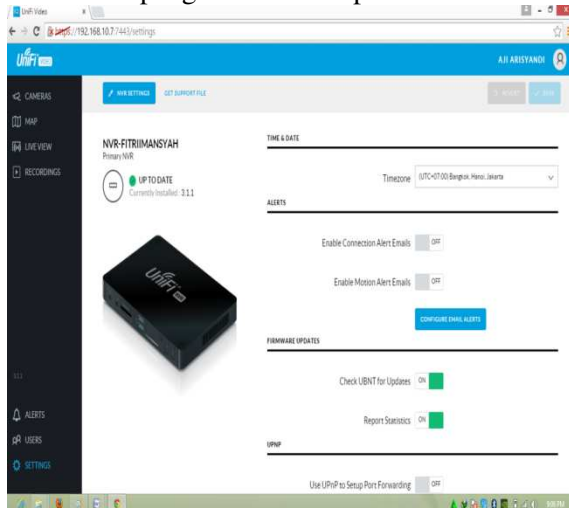


Serta melakukan uji ping test ke [www.google.com](http://www.google.com) –t



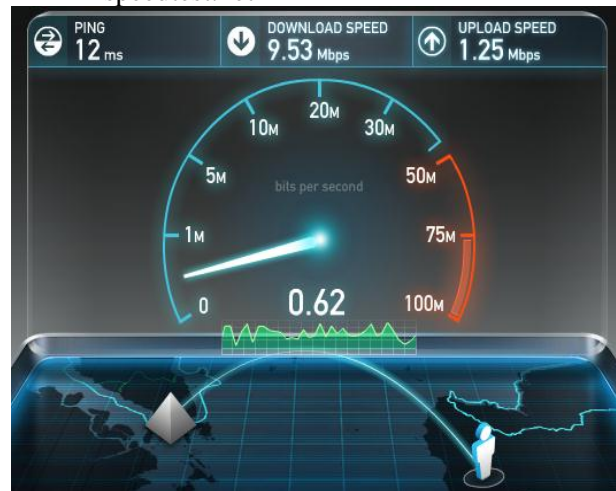
- **Pengaturan Perangkat NVR (Network Video Recorder)**

Halaman pengaturan UniFi pada NVR



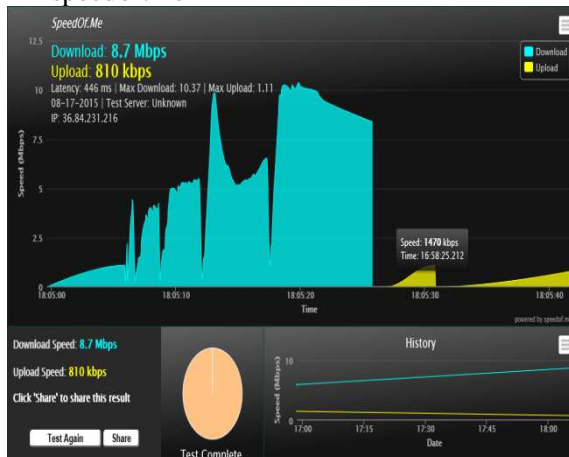
Dari gambar di atas menunjukkan bahwa dengan melakukan pengukuran menggunakan aplikasi speedof.me menampilkan hasil kecepatan *download* sebesar 8,7 Mbps dan kecepatan *upload* sebesar 810Kbps

2. Pengukuran *Access Point* pada titik penerima dengan menggunakan aplikasi speedtest.net

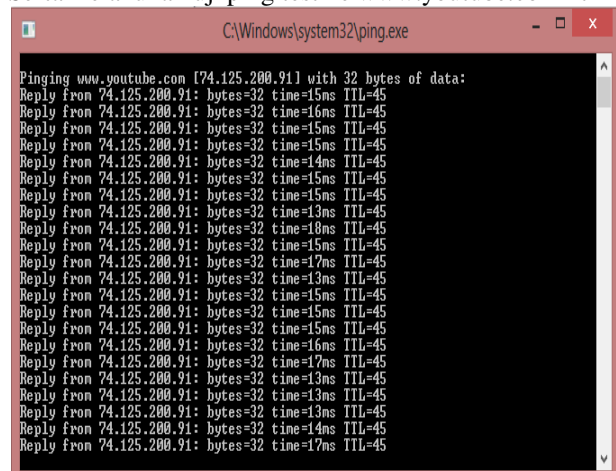


- **Pengukuran Dengan Menggunakan Aplikasi speedof.me dan speedtest.net**

1. Pengukuran *Access Point* pada titik pemancar menggunakan aplikasi speedof.me



Serta melakukan uji ping test ke [www.youtube.com](http://www.youtube.com) –t



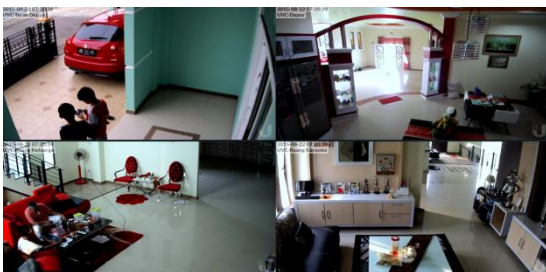


Dari data diatas menunjukkan hasil dari pengujian perangkat *access point* pada penerima sudah berjalan, hasil kecepatan mengunduh atau *download* 9.53 Mbps dan kecepatan dalam mengunggah atau *upload* adalah 1.25 Mbps.

- **Hasil Pengujian Gambar Dari CCTV**



Hasil Gambar CCTV Bali Agung III Malam



Hasil Gambar CCTV Bali Agung III Siang



Hasil Gambar CCTV Karya Baru II Malam



Hasil Gambar CCTV Karya Baru II Siang

- **Analisis Kinerja**

Dengan menggunakan data-data yang telah didapat maka perhitungan Atenuasi *Path loss* dapat

dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$A_{pl}^{(db)} = 32,5^{(db)} + (20 \log d (km))^{(db)} + (20 \log f(Mhz))^{(db)}$$

Keterangan :

$A_{pl}$  = Atenuasi *Path loss*

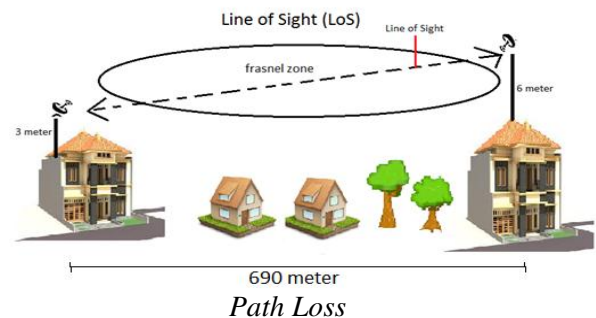
$D$  = Jarak dari antena pemancar ke penerima

$f$  = Frekuensi yang dipakai/digunakan

Maka dapat dihitung nilai *path loss* berdasarkan rumus adalah :

$$32.5 \text{ dB} + 20 \log 0,69 \text{ km} + 20 \log 5735 \text{ Mhz}$$

Didapat nilai *path loss* = 104,45 dB



## 5. Penutup

- **Kesimpulan**

1. Antena yang terdapat pada perangkat NanoStation M5 merupakan tipe antena *directional* dengan cakupan 60° dan perangkat Power Beam M5 dengan cakupan 15°.
2. Dari hasil pengujian tanpa halangan atau *line of sight* (LOS), membuktikan bahwa perangkat *access point* dapat mencapai jangkauan 690 meter.
3. Dari hasil pengujian *site survey*, pancaran sinyal dari *access point* dapat mencakup sebagian besar wilayah yang ditargetkan, namun kekuatan sinyal dan kualitas koneksi bervariasi dan tidak selalu berbanding lurus terhadap jarak  $d$ . Dari pengujian tersebut juga menunjukkan bahwa apabila kekuatan sinyal yang diterima -90 dBm ke bawah sehingga terlalu lemah maka tidak dapat melakukan koneksi ke *access point*.
4. Dari hasil pengukuran pada:
  - a. Sistem pemancar menunjukkan hasil ping test kecepatan *download* dan *upload* dengan aplikasi speedof.me menunjukkan hasil yang baik yakni:
    - kecepatan *download* : 8,7 Mbps
    - kecepatan *upload* : 810 kbps
  - b. Sistem penerima menunjukkan hasil ping test kecepatan *download* dan *upload* dengan aplikasi speedtest.net

menunjukkan hasil yang baik pula yakni:

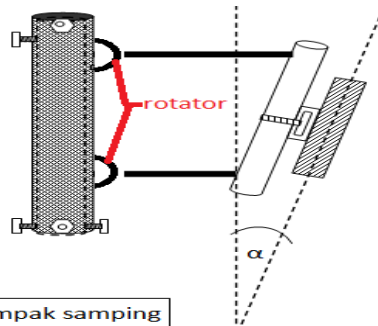
- kecepatan *download* : 9,54 Mbps
- kecepatan *upload* : 1,25 Mbps

5. Kuat lemahnya sinyal yang diterima *user* akan berpengaruh terhadap kecepatan akses dan stabilitas jaringan. Semakin kuat sinyal yang diterima maka semakin cepat pula aksesnya dengan internet dan stabilitas jaringan lokal juga akan terjamin.

#### • Saran

Adapun beberapa hal yang dapat ditambahkan dalam pengembangan penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Dibutuhkan penelitian lanjutan mengenai teknologi jaringan nirkabel atau WLAN, mulai dari dasar teori, pengujian, analisis, dan penerapan agar dapat diperoleh hasil yang lebih kongkrit.
2. Perangkat *access point* dan perangkat jaringan lainnya yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini dapat dimodifikasi apabila diperlukan untuk mendapatkan hasil yang lebih optimal, misalkan dengan mengubah sudut inklinasi atau kemiringan vertikal perangkat *access point* dengan menggunakan rotator.



Contoh Pratinjau Modifikasi Sudut Inklinasi  $\alpha$  Menggunakan Rotator

3. Jika dibuat juga sistem antena penerima lainnya atau untuk dapat menambah akses point baru menjadi sebuah sistem akses jamak dengan tetap mengacu pada sudut pemancar sebesar  $60^\circ$ .
4. Hendaknya dilakukan perawatan dan pemeliharaan serta pengecekan peralatan sistem secara berkala terhadap seluruh perangkat yang digunakan, dan sebaiknya jangan digunakan saat kondisi cuaca buruk atau listrik sedang tidak stabil untuk menghindari hal-hal yang tidak diinginkan.

#### Referensi

Jefri, Rian. 2012. *Perancangan Jaringan Akses Fiber Optic To The Home (FTTH)*

*Menggunakan Teknologi Giga-bit Passive Optical Network (GPON)*. Skripsi Jurusan Teknik Elektro, Universitas Tanjungpura.

Putra, R.A. 2012. *Rancang bangun Access Point menggunakan Empat Perangkat NanoStation2 Loco (NS2L) Pada Outdoor Hotspot System*. Skripsi Jurusan Teknik Elektro, Universitas Tanjungpura.

Arnesen, Stig Erik. 2001. *Modelling of Coverage in WLAN*. Tesis Pascasarjana. Grimstad, Norwegia: Agder University College.

Febrian, Jack. 2007. *Kamus Komputer & Teknologi Informasi*. Cetakan pertama. Bandung: Informatika.

Moch. Linto Herlambang, Aziz Catur L. 2009. *Panduan Lengkap Menguasai Router Masa Depan menggunakan Mikrotik RouterOS*. Yogyakarta: Andi Publisher.

Bambang Wahyudi, 2014, *Konsep Sistem Informasi Dari BIT Sampai Ke Data Base*, Andi Publisher, Yogyakarta.

#### Biografi

**Reinaldo Parulian Simanjuntak** lahir di Pontianak



05 September 1990. Anak pertama dari B. Simanjuntak dan R. Tambunan. Penulis memulai pendidikan dasar di SDN 27 Pontianak dan lulus pada tahun 2002, kemudian melanjutkan pendidikan menengah pertama di SMPN 10 Pontianak, lulus pada tahun 2005. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan menengah atas di SMAN 06 Pontianak dan lulus pada tahun 2008. Penulis melanjutkan pendidikan perguruan tinggi pada tahun 2008 dan diterima menjadi mahasiswa Universitas Tanjungpura pada program studi Teknik Elektro, jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Untan.

Menyetujui,  
Pembimbing Utama

**H. Fitri Imansyah, ST, MT**  
**NIP. 19691227 19970 2 1001**

Pembimbing Pembantu,

**F. Trias Pontia W, ST, MT**  
**NIP. 19751001 200003 1 0001**